

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-232826

(43)Date of publication of application : 28.08.2001

(51)Int.Cl.

B41J 2/21

B41J 2/01

(21)Application number : 2000-047821

(71)Applicant : MUTOH IND LTD

(22)Date of filing : 24.02.2000

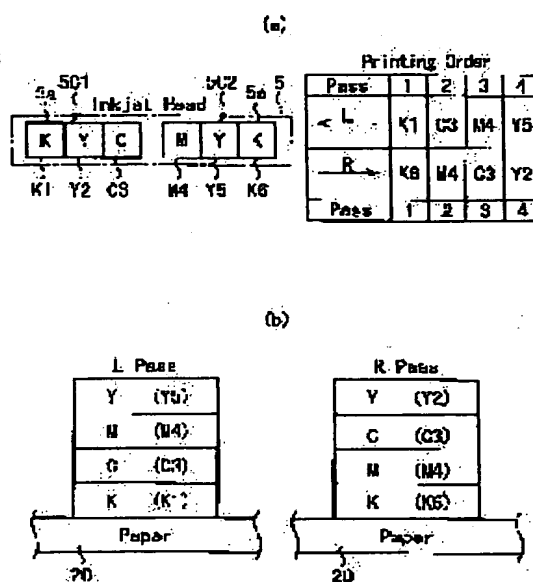
(72)Inventor : CHRISTOPHER M BROWN

(54) INK-JET PRINTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a color tone change by a color overlap order when two way printing is carried out in an ink-jet printer.

SOLUTION: A plurality of at least one of nozzles for discharging inks of a darkest color, a lightest color and an intermediate color of these colors are set as ink-jet nozzles of an ink-jet head of this ink-jet printer. When the ink-jet head moves in any horizontal direction, nozzles for discharging the lightest color ink are positioned to the downstream of the nozzles for discharging the intermediate color ink, or nozzles for discharging the darkest color ink are positioned to the upstream of the nozzles for discharging the intermediate color ink. Printing with always maintaining the overlap order of inks at positions where the same dots are to be formed is thus enabled, and band mottle and the color tone change can be effectively prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-232826

(P2001-232826A)

(43) 公開日 平成13年8月28日 (2001.8.28)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターコード* (参考)

B 4 1 J 2/21
2/01

B 4 1 J 3/04

1 0 1 A 2 C 0 5 6

1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-47821(P2000-47821)

(22) 出願日 平成12年2月24日 (2000.2.24)

(71) 出願人 000238566

武藤工業株式会社

東京都世田谷区池尻3丁目1番3号

(72) 発明者 クリストファー・エム・ブラウン

アメリカ合衆国、アリゾナ州チャンドラ

ー、ウエスト・サラゴサ・ストリート1670

(74) 代理人 100092820

弁理士 伊丹 勝

Fターム(参考) 2C056 EA02 EA08 EA11 EC03 EC07

EC11 EC31 EC71 EE10 FA11

HA07 HA22

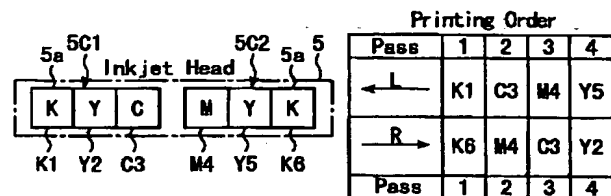
(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンタ

(57) 【要約】

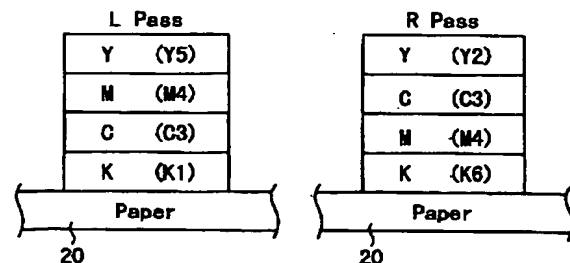
【課題】 インクジェットプリンタでの双方向印刷時に、色重ね順により色調が変化してしまうことを防止する。

【解決手段】 インクジェットプリンタにおけるインクジェットヘッドのインクジェットノズルに最も暗い色と最も明るい色及びこれらの色の中間色のインクを吐出するノズルの少なくとも一方を複数設けて、インクジェットヘッドが主走査方向のいずれの方向に移動した場合でも、中間色のインクを吐出するノズルの下流に最も明るい色のインクを吐出するノズルが位置するようにするか、又は中間色のインクを吐出するノズルの上流に最も暗い色のインクを吐出するノズルが位置するようにする。これにより同一ドット形勢位置において常にインクの色重ね順を保ちながら印刷することができ、バンド斑や色調変化を効果的に防止することができる。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 主走査方向に異なる色のインクをそれぞれ吐出する複数のノズルを配列してなるインクジェットヘッドと、

このインクジェットヘッドを印刷媒体に対して前記主走査方向及びこれと直交する副走査方向に相対的に駆動すると共に、前記インクジェットヘッドの駆動に同期して前記インクジェットヘッドにインク吐出のための吐出パルスを出力するヘッド制御手段とを備え、

前記印刷媒体の各ドット形成位置に前記インクジェットヘッドの各色のノズルから吐出されたインク滴を重ね合わせてカラー画像を形成するインクジェットプリンタにおいて、

前記インクジェットヘッドは、前記主走査方向のいずれの向きに移動した場合でも中間明度の色のインクを吐出するノズルの下流に最も明るい色のインクを吐出するノズルが位置するように前記最も明るい色のインクを吐出するノズル及び前記中間明度の色のインクを吐出するノズルの少なくとも一方を複数配設してなり、

前記ヘッド制御手段は、前記インクジェットヘッドが前記主走査方向を第1の向きに移動している際と、これとは反対の第2の向きに移動している際とで前記中間明度の色及び最も明るい色のインクを吐出するノズルが異なる組み合わせとなり、且つ前記第1及び第2の向きのいずれの場合でも、同一のドット位置に対して前記中間明度の色のインクを吐出するノズル、前記最も明るい色のインクを吐出するノズルの順にインクが吐出されるように前記インクジェットヘッドに吐出パルスを出力するものであることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項2】 前記インクジェットヘッドは、前記主走査方向のいずれの向きに移動した場合でも中間明度の色のインクを吐出するノズルの上流に最も暗い色のインクを吐出するノズルが位置するように前記最も暗い色のインクを吐出するノズル及び前記中間明度の色のインクを吐出するノズルの少なくとも一方を主走査方向に複数配設してなり、

前記ヘッド制御手段は、前記インクジェットヘッドが前記主走査方向を第1の向きに移動している際に前記最も暗い色のインクを吐出するノズルに対して吐出パルスを出力したのちに前記中間明度の色のインクを吐出するノズルに対して吐出パルスを出力するものであることを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリンタ。

【請求項3】 前記インクジェットヘッドは、それぞれが副走査方向の位置を異ならせた複数のノズルから構成された前記主走査方向に並ぶ6つのヘッドセグメントから構成され、最も暗い色と最も明るい色のインクを吐出する2つのヘッドセグメントがそれぞれ2組備えられ、各組がそれぞれ外側に配置され、内側の2つのヘッドセグメントが中間明度の色のインクを吐出するノズルであり、

前記ヘッド制御手段は、同一のドット形成位置について、先行する組の最も暗い色のインクを吐出するヘッドセグメント、中間明度の色のインクを吐出するヘッドセグメント、後ろの組の最も明るい色のインクを吐出するヘッドセグメントの順に吐出パルスを出力するものであることを特徴とする請求項2記載のインクジェットプリンタ。

【請求項4】 前記インクジェットヘッドは、前記主走査方向に並ぶ4つのヘッドセグメントから構成され、最も明るい色のインクを吐出する2つのヘッドセグメントがそれぞれ外側に配置され、内側の2つのヘッドセグメントが中間明度の色のインクを吐出するヘッドセグメントであり、

前記ヘッド制御手段は、同一のドット形成位置について、中間明度の色のインクを吐出するヘッドセグメント、その後ろの最も明るい色のインクを吐出するヘッドセグメントの順に吐出パルスを出力するものであることを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリンタ。

【請求項5】 前記最も明るい色がイエロー（Y）、前記中間明度の色がシアン（C）及びマゼンタ（M）であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載のインクジェットプリンタ。

【請求項6】 前記最も暗い色が黒（K）、前記最も明るい色がイエロー（Y）、前記中間明度の色がシアン（C）及びマゼンタ（M）であることを特徴とする請求項2又は3記載のインクジェットプリンタ。

【請求項7】 前記最も暗い色が黒（K）であり、前記ヘッド制御手段は、モノクロ印刷時に前記各組に含まれる黒のヘッドセグメントに対して交互に吐出パルスを出力してカラー印刷時の2倍の速度の印刷を実現するものであることを特徴とする請求項3記載のインクジェットプリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、減法混色色彩モデルで定義されている色を使用してカラー画像を印刷するために設計されたインクジェットプリンタに関し、特に双方向印刷を行う際の隣接スワス（いわゆるバンドのこと）の色調変化を低減・除去するインクジェットプリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、コンピュータやワードプロセッサ等の出力装置として用いられるプリンタやCADシステムの出力装置として用いられるラスタプロッタとしてインクジェット式、レーザービーム式、感熱式、熱転写式等の方式が知られている。

【0003】その中でインクジェット式のプリンタは、プリントヘッドから印刷用紙等にインクを吐出して印刷を行うものであり、高精細な画像等を高速で印刷することができる。このインクジェットプリンタは、近年のコ

ンピュータの普及と相まって数色のインクをプリントヘッドから吐出するタイプのカラープリンタを筆頭に一般に広く普及し、特にコンピュータが処理した画像等を多色多諧調で印刷するのに最も多く用いられている。

【0004】こうしたインクジェットプリンタでは、プリントヘッドを記録用紙を横断する方向（主走査方向）に移動させ、1回の走査でプリント可能な範囲のプリントを行いつつ、記録用紙を主走査方向と直交する方向（副走査方向）に送ることにより印刷が実行される。プリントヘッドは、一般には主走査方向に並んだ複数のヘッドセグメントから構成され、各ヘッドセグメントは各インクの色に対応して設けられる。各ヘッドセグメントは、副走査方向の位置を異ならせた複数のノズルを備える。カラー印刷は、減法混色モデルに従う。減法混色モデルは、典型的にはシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）インクの組み合わせ（CMY）か、この組み合わせに黒（K）インクを加えた組み合わせ（CMYK）で表される。また、これらの組み合わせの拡張版として、例えばCMYKに加えて薄いマゼンタ（Light Magenta：LM）と薄いシアン（Light Cyan：LC）、薄い黒、或いはこれらの組み合わせと朱、緑、赤、青等のスポットカラーとの組み合わせ等が減法混色モデルとして知られている。

【0005】現在、最も一般的なインクジェットプリンタのプリントヘッド構成は、1色あたり1ヘッドセグメントの4ヘッドセグメント構成であり、例えば単方向印刷したときに黒（K）インクが最初に印刷用紙に付着し、次いでその上にシアン（C）、マゼンタ（M）インクが吐出され、最後にイエロー（Y）インクが付着するようにKCMYの順序でノズル配列されたプリンタヘッド等が採用されている。

【0006】このプリントヘッドで、単方向印刷に比べて印刷時間を短くするために双方向印刷をする場合、往動走査時とは反対に復動走査時の印刷スワスは、イエロー（Y）インクが最初に付着し、その上にマゼンタ（M）、シアン（C）インク、最後に黒（K）インクが付着して作られることになる。

【0007】こうして双方向印刷で得られた結果の画質においては、隣接スワス間で色調変化が目立つものとなる。その理由は、KMCKYインクの順に印刷されたスワスは、YMCKの順に印刷されたスワスよりも人間の目には明るく見えるからである。この事実は、減法混色に使用する標準の4色がそれぞれ人間の目で識別できる程度の異なる明度を有するということから導き出される。

【0008】KCMY順の印刷方法による最適な色再現は、最も暗い色の黒（K）を最初に印刷用紙に付着させ、その上に黒より明るい色のシアン（C）を付着させるというような減法混色処理によってなされるという知見に基づき考えられたものである。例えば、KCMYにLCとLMを加えた6色印刷システムの場合、最適な色

再現のためのインク層の順序としてこの新たに加えた2色をYよりも先に付着させることが考えられる。

【0009】ところで、市場の迅速な出荷要求及び価格低下要求等に応えつつ商品競争力を高めるためには、インクジェットプリンタにおける印刷時間とその印刷結果である画質のバランスを考えなくてはならない。そのため、多くのインクジェットプリンタは双方向印刷モードを標準装備しており、その場合、単方向印刷モードに比べて印刷時間を25%～30%減少することができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、双方向印刷モードでの印刷方法は確かに印刷時間を短縮するが、印刷速度の増加は、通常画質を犠牲にすることによって達成されるもので、画像全体又は一部を通して目立つスジとして所謂バンド斑を発生させてしまい、結果として画質を損なってしまうことになる。この現象におけるバンド斑は、インターリーブによる印刷で低減することはできるが、完全に除去することはできないという問題がある。

【0011】ここで、図9A～9Cを用いてその内容を説明する。同図は、垂直方向に1/180インチ間隔でドットの並んだ印刷ヘッドを用い、水平方向解像度360dpiでインターリーブ印刷をする場合の論理モデルを表した図である。まず、図9Aに示すように、印刷ヘッド100が第1の方向（図中矢印R1方向）に往動作したとき、印刷ヘッド100に搭載されているインクノズル101がインクを射出し、結果として水平解像度360dpi及び垂直解像度180dpiの印刷をする。往動作のとき、全てのドットに対するインクの印刷順序はKCMYであり、明るい色が最後に印刷されている。

【0012】次に、図9Bに示すように、印刷ヘッド100が第2の方向（図中矢印L1方向）に復動作するとき、印刷ヘッド100は、所定量だけシフトし、インクノズル101から射出されたインクは水平解像度360dpi及び垂直解像度180dpiで印刷され、結果として往動作と復動作とで水平及び垂直解像度360dpiのスワスSWT1を作成する。なお、復動作のとき、全てのドットに対するインクの印刷順序はYMCKであり、暗い色が最後に印刷されている。

【0013】更に、図9Cに示すように、印刷ヘッド100が再び第1の方向（図中矢印R2方向）に往動作するとき、印刷ヘッド100は更に所定量だけシフトし、インクノズル101から射出されたインクは、前述と同様に水平解像度360dpi及び垂直解像度180dpiで印刷され、結果として復動作と往動作とで水平及び垂直解像度360dpiのスワスSWT2を作成する。この往動作のときの全てのドットに対するインクの印刷順序はKCMYであり、再び明るい色が最後に印刷されることになる。

【0014】上記の論理モデルを見ると、各スワスは明

暗各明度が垂直方向に均等にインタレースされているので、インターリーブによって各スワスは隣接スワスの色調変化を除去しているように見える。しかし、この論理モデルには、わずかな領域ではあるが隣接ドットに上書きするという所謂ドットゲインが存在している。

【0015】ドットゲインは、ある大きさのインク滴が物質の表面で乾燥するときその直径を増大することによって発生するものである。このドットゲインは、画像品質を最適にするため又はカラー飽和を確実にするため等に必要なものである。例えば、適切なドットゲインがなければ印刷用紙の下地の表面（一般的には白色）がドットとドットの間隙から見えてしまい印刷画像がいわゆる「ウォッシュド・アウト」のように見えてしまうことになる。

【0016】図10は、上記論理モデルにおけるドットゲインを詳しく説明するための図である。同図(a)に示すように、印刷ヘッド100が復動作をしたときのドットゲインは、明度の高いドットD1の上に明度の低いドットD2が上書きされるものであり、その結果、印刷結果110aに見られるように人間の目には暗い印象となって表れる。また逆に、同図(b)に示すように、印刷ヘッド100が2回目の往動作をしたときのドットゲインは、明度の低いドットD2の上に明度の高いドットD1が上書きされ、印刷結果110bに見られるように明るい印象となって表れる。このような印刷動作で最終的に印刷された画像は、印刷ヘッド100が右から左への動作(L1, L2, . . . , Ln)をしたときのスワスSWT1が暗く見え、左から右への動作(R1, R2, . . . , Rn)をしたときのスワスSWT2が明るく見えるというものになる。垂直方向の高分解能は、各印刷スワスの細かなインターリーブによって実現され、より分解能の高いプリンタでは色調変化は目立ちにくくなる傾向にある。しかし、そのような場合においても隣接スワス間におけるバンド斑等の色調変化は依然見られるままである。

【0017】この発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、双方向印刷をする時の色重ね順の変化に起因するバンド斑や色調変化を効果的に防止するインクジェットプリンタを提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明に係るインクジェットプリンタは、主走査方向に異なる色のインクをそれぞれ吐出する複数のノズルを配列してなるインクジェットヘッドと、このインクジェットヘッドを印刷媒体に対して前記主走査方向及びこれと直交する副走査方向に相対的に駆動すると共に、前記インクジェットヘッドの駆動に同期して前記インクジェットヘッドにインク吐出のための吐出パルスを出力するヘッド制御手段とを備え、前記印刷媒体の各ドット形成位置に前記インクジェットヘッドの各色のノズルから吐出されたインク滴を重ね合

わせてカラー画像を形成するインクジェットプリンタにおいて、前記インクジェットヘッドは、前記主走査方向のいずれの向きに移動した場合でも中間明度の色のインクを吐出するノズルの下流に最も明るい色のインクを吐出するノズルが位置するように前記最も明るい色のインクを吐出するノズル及び前記中間明度の色のインクを吐出するノズルの少なくとも一方を複数配設してなり、前記ヘッド制御手段は、前記インクジェットヘッドが前記主走査方向を第1の向きに移動している際と、これとは反対の第2の向きに移動している際とで前記中間明度の色及び最も明るい色のインクを吐出するノズルが異なる組み合わせとなり、且つ前記第1及び第2の向きのいずれの場合でも、同一のドット位置に対して前記中間明度の色のインクを吐出するノズル、前記最も明るい色のインクを吐出するノズルの順にインクが吐出されるように前記インクジェットヘッドに吐出パルスを出力するものであることを特徴とする。

【0019】この発明に係るインクジェットプリンタのインクジェットヘッドとしては、以下のようなものが考えられる。即ち、第1のインクジェットヘッドは、好ましくは前記主走査方向のいずれの向きに移動した場合でも中間明度の色のインクを吐出するノズルの上流に最も暗い色のインクを吐出するノズルが位置するように前記最も暗い色のインクを吐出するノズル及び前記中間明度の色のインクを吐出するノズルの少なくとも一方を主走査方向に複数配設してなるものである。

【0020】この場合、前記ヘッド制御手段は、前記インクジェットヘッドが前記主走査方向を第1の向きに移動している際に前記最も暗い色のインクを吐出するノズルに対して吐出パルスを出力したのちに前記中間明度の色のインクを吐出するノズルに対して吐出パルスを出力するものであることが望ましい。

【0021】また、第2のインクジェットヘッドは、好ましくはそれぞれが副走査方向の位置を異ならせた複数のノズルから構成された前記主走査方向に並ぶ6つのヘッドセグメントから構成され、最も暗い色と最も明るい色のインクを吐出する2つのヘッドセグメントがそれぞれ2組備えられ、各組がそれぞれ外側に配置され、内側の2つのヘッドセグメントが中間明度の色のインクを吐出するノズルである。

【0022】この場合、前記ヘッド制御手段は、同一のドット形成位置について、先行する組の最も暗い色のインクを吐出するヘッドセグメント、中間明度の色のインクを吐出するヘッドセグメント、後ろの組の最も明るい色のインクを吐出するヘッドセグメントの順に吐出パルスを出力するものであることが望ましい。

【0023】更に、第3のインクジェットヘッドは、好ましくは前記主走査方向に並ぶ4つのヘッドセグメントから構成され、最も明るい色のインクを吐出する2つのヘッドセグメントがそれぞれ外側に配置され、内側の2

つのヘッドセグメントが中間明度の色のインクを吐出するヘッドセグメントである。

【0024】この場合、前記ヘッド制御手段は、同一のドット形成位置について、中間明度の色のインクを吐出するヘッドセグメント、その後ろの最も明るい色のインクを吐出するヘッドセグメントの順に吐出パルスを出力するものであることが望ましい。

【0025】この発明に係るインクジェットプリンタのインクジェットヘッドのノズルから吐出されるインクの色としては、前記最も明るい色がイエロー（Y）、前記中間明度の色がシアン（C）及びマゼンタ（M）であることが望ましい。

【0026】なお、前記第1及び第2のインクジェットヘッドのノズルから吐出されるインクの色としては、前記最も暗い色が黒（K）、前記最も明るい色がイエロー（Y）、前記中間明度の色がシアン（C）及びマゼンタ（M）であっても良い。

【0027】また、前記第2のインクジェットヘッドのノズルから吐出されるインクの色としては、最も暗い色が黒（K）であり、その場合、前記ヘッド制御手段は、モノクロ印刷時に前記各組に含まれる黒のヘッドセグメントに対して交互に吐出パルスを出力してカラー印刷時の2倍の速度の印刷を実現するものである。

【0028】本発明によれば、インクジェットプリンタにおけるインクジェットヘッドのインクノズルの配列を変更し、インクの吐出順序を制御することで、インクジェットヘッドが主走査方向のいずれの方向に移動した場合でも同一のドット位置に対してインクの吐出順序を保ちながら印刷することが可能となる。これにより、インクの色重ね順に起因するバンド斑等を減少又は除去することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施例を説明する。図1は、この発明の一実施例に係るインクジェットプリンタの構成の一部を示すブロック図である。

【0030】図示しないホストシステムより送られてくるTIFF、JPEG、MR、MMR、CALS等の印刷出力すべき画像データは、CPU1に供給されている。CPU1は、入力された画像データを、復号処理、色変換処理、階調処理等によって、ビットマップデータに変換し、ビットマップメモリ2に記憶する。ビットマップメモリ2に記憶されたビットマップデータは、ヘッド制御部7の制御によって駆動されるインクジェットヘッド5によって図示しない印刷用紙上にプリントアウトされる。ヘッド制御部7は、ゲートアレイ回路3、ヘッド駆動部4及びタイミングフェンス部6により構成されている。ゲートアレイ回路3は、ヘッド駆動部4にヘッド駆動のためのタイミング信号を出力する。ヘッド駆動部4は、このタイミング信号に基づいて、インクジェッ

トヘッド5を印刷用紙を横断する方向（主走査方向）に駆動すると共に、印刷用紙を主走査方向とは直交する方向（副走査方向）に駆動する。タイミングフェンス部6は、リニアエンコーダを含み、インクジェットヘッド5の位置を検出して、インクジェットヘッド5が主走査方向に所定量だけ移動する毎に、タイミングフェンス信号TPをゲートアレイ回路3に出力する。ゲートアレイ回路3は、このタイミングフェンス信号TPに基づいてヘッド駆動部4にタイミング信号を出力する。ゲートアレイ回路3は、また、タイミングフェンス信号TPに基づいて、インクジェットヘッド5に、インクの吐出タイミングを与える吐出パルスFPを出力する。

【0031】図2は、印刷用紙20に対するインクジェットヘッド5の動きを説明するための図である。

【0032】インクジェットヘッド5は、印刷用紙20の主走査方向に往復駆動される。インクジェットヘッド5の往動作の終了時及び復動作の終了時にそれぞれ印刷用紙20が副走査方向に駆動される。インクジェットヘッド5は、主走査方向に並び異なる色のインクを吐出する複数のヘッドセグメント5aからなる。1つのヘッドセグメント5aは、図3に示すように、同一の色のインクを吐出する複数のノズル5bから構成されている。これらノズル5bは、副走査方向に一列に並んでいても良いが、ノズルの配置を容易にするため、図示のように、1ノズルずつ主走査方向の位置を変えて千鳥格子状に配置されている。

【0033】図4は、同装置におけるインクジェットヘッド5の第1の構成例とその駆動例を示す図である。

【0034】同図（a）に示すように、このインクジェットヘッド5は、主走査方向に並んだ2組のヘッドセグメントグループ5C1、5C2から構成されている。一方のヘッドセグメントグループ5C1は、KYCの各色のインクを吐出する3個のヘッドセグメント5a（K1、Y2、C3）で構成されている。他方のヘッドセグメントグループ5C2は、MYKの各色を吐出する3個のヘッドセグメント5a（M4、Y5、K6）で構成されている。なお、各ヘッドセグメント5aは、それぞれ独立に駆動可能である。ヘッドセグメントグループ5C1、5C2は、それぞれが3個のヘッドセグメント5aを有する3色複合ヘッドでも良い。インクジェットヘッド5が図中矢印L方向に移動するとき（右から左へ移動：以下、L行程と呼ぶ。）は、ヘッドセグメントK1、C3、M4、Y5が順番にインクを吐出し、同図（b）に示すように、印刷用紙20上にインクの重なりがKCMYの印刷を行う。

【0035】一方、図中矢印R方向に移動するとき（左から右へ移動：以下、R行程と呼ぶ。）は、ヘッドセグメントK6、M4、C3、Y2が順番にインクを吐出し、インクの重なりがKMCYの印刷を行う。通常、双方向印刷時に特定の色の組み合わせ（例えば赤と緑）

は、目立った色調変化を起こし易く、更に僅かな量の黒(K)インクでも使用する場合は、特にこの現象は著しくなることが分かっている。従って、例えば従来のKCMY配列のインクジェットヘッドを使用して、KCMYとYMCKの順序で交互に印刷をするよりも、本実施例のような構成のインクジェットヘッド5を使用してKCMYとKMCYとを交互に印刷するほうが色調変化は目立たないものになるといえる。即ち、印刷結果におけるKとYとの色順序が逆転することを防ぐことで、隣接スワスの色調変化を最小限にすることができ、ほとんど全色に渡って色調変化を除去することが可能である。

【0036】なお、上記は6ヘッドセグメント型の一例であって、同様の考え方は他の配置例にも見出すことができる。例えば、図5(a)のように、セグメントグループ5C1がYKCの各色のインクを吐出する3個のヘッドセグメント5a(Y1, K2, C3)で構成され、セグメントグループ5C2がMKYの各色のインクを吐出する3個のヘッドセグメント5a(M4, K5, Y6)で構成されていても、L行程でヘッドセグメントK2, C3, M4, Y6が順番にインクを吐出し、一方、R行程でヘッドセグメントK5, M4, C3, Y1が順番にインクを吐出することにより、上記第1の実施例の場合と同様に、色調変化は目立たないものになる。

【0037】また同様に、図5(b)のように、セグメントグループ5C1がKYCの各色のインクを吐出する3個のヘッドセグメント5a(K1, Y2, C3)で構成され、セグメントグループ5C2がMKYの各色のインクを吐出する3個のヘッドセグメント5a(M4, K5, Y6)で構成されていても、L行程でヘッドセグメントK1, C3, M4, Y6が順番にインクを吐出し、R行程でヘッドセグメントK5, M4, C3, Y2が順番にインクを吐出することにより、色調変化は目立たないものになる。

【0038】なお、上述した6ヘッドセグメント型のインクジェットヘッド5は、主走査方向に2つのK色のヘッドセグメント5aを有しているので、図6に示すように、モノクローム印刷時には、例えば図4のインクジェットヘッド5のヘッドセグメントK1及びK6のみを駆動可能にし、インク吐出周波数の2倍の速度でインクジェットヘッド5を動かし、1ドットおきに交互にK1, K6を動作させるように吐出パルスを加える。これにより、通常印刷速度の約2倍の高速度で単色(モノクロ)印刷が可能になる。

【0039】この場合、同図(a)に示すように印刷動作におけるR行程の際には、ヘッドK1が偶数ドット列に、K6が奇数ドット列にそれぞれインクを吐出し、同図(b)に示すようにL行程の際には、その反対のドット列にそれぞれインクを吐出するのである。例えば水平分解能360dpiのノズルパルス周波数8KHz(8000/秒/ノズル)で印刷をするには、インクジェッ

トヘッドの移動速度(Head Transport Speed: HTS)が22.2インチ/秒であれば良いが、この移動速度を速くするためには、2個のプリントヘッドを1つのヘッドが奇数ドット列を、もう1つのヘッドが偶数ドット列を印刷するように1列に配置すれば良い。その結果、例えば上記モデルを用いてK1, K6に交互にパルスを加えることにより、44.4インチ/秒の移動速度での高速モノクロ印刷をすることができる。但し、この方法は、インクジェットノズル数とノズルの間隔が等しいインクジェットヘッドを用い、それぞれのノズルが駆動回路を持つ場合にのみ実現することができる。

【0040】図7は、同装置におけるインクジェットヘッド5の他の構成例とその駆動例を示す図である。

【0041】同図(a)に示すように、このインクジェットヘッド5は、YCMYの各色のインクを吐出する4個のヘッドセグメント5a(Y1, C2, M3, Y4)で構成されている。通常、多くの低価格インクジェットプリンタでは、一列のノズル列をもつ4個のプリントヘッド又は4つの独立したノズルセグメント等をもつ1個の複合プリントヘッドを装備し、C, M, YとKのインクを実装してKCMY印刷を行っている。しかしながらラスタイメージを生成するような、例えば写真やコンピュータ・アートワーク等を生成する場合ではKのインクはまったく必要がないといえる。事実、減法混色の標準モデルはCMYの色彩であり、CMYKではないのである。Kの色彩は、テキスト印刷の品質向上と画像コントラストの改善等のために追加されたりしているが、本実施例の方法は、Kの色彩による画像品質向上と双方向印刷時の色調誤差による画像品質の劣化とを考慮した上で、画像品質と印刷速度との適切なバランスを実現するために考案されたものである。

【0042】同図(a)に示すように、インクジェットヘッド5がL行程に移動するときは、ヘッドセグメントC2, M3, Y4が順番にインクを吐出し、同図(b)に示すように、印刷用紙20上にインクの重なりがCMYの印刷を行う。一方、R行程に移動するときは、ヘッドセグメントM3, C2, Y1が順番にインクを吐出し、同図(b)に示すように、印刷用紙20上にインクの重なりがCMYの印刷を行う。この結果、Kのインクを搭載しない4個のプリントヘッドからなる構成のインクジェットヘッド5での最適な双方向印刷が可能となる。

【0043】なお、本発明におけるインクジェットプリンタのインクジェットヘッドの構成は、上述したものに限定されるものではない。例えば、図8(a)に示すような、一方のヘッドセグメントグループ5C1がKCMYの各色のインクを吐出する4個のヘッドセグメント5a(K1, C2, M3, Y4)からなり、他方のヘッドセグメントグループ5C2がYMCKの各色のインクを吐出する4個のヘッドセグメント5a(Y5, M6, C

7, K8) からなるものや、同図(b)に示すようなKCMYMKKの各色のインクを吐出する7個のヘッドセグメント5a(K1, C2, M3, Y4, M5, C6, K7)からなるもの、或いは同図(c)に示すようなYMKKCMYの各色のインクを吐出する7個のヘッドセグメント5a(Y1, M2, C3, K4, C5, M6, Y7)で構成されたものでも良い。また、Kを搭載しないインクジェットヘッド5の構成としても、例えば、同図(d)に示すようなCMYMCの各色のインクを吐出する5個のヘッドセグメント5a(C1, M2, Y3, M4, C5)からなるものであっても良い。要するに、中間明度の色及び最も明るい色のいずれか一方のインクを吐出するヘッドセグメントを複数配設すれば良い。以上のことから、本発明の要旨から逸脱しない範囲であれば、種々のインクジェットヘッド構成が考えられることは言うまでもない。

【0044】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、インクジェットプリンタのインクノズル配列を変更し、吐出順序を制御することで、双方向印刷をする時の色重ね順の変化に起因するバンド斑や色調変化を効果的に防止することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例に係るインクジェットプリンタの構成の一部を示すブロック図である。

【図2】 同装置における印刷用紙に対するインクジェ

ットヘッドの動きを説明するための図である。

【図3】 同装置におけるインクジェットヘッドのノズルの配置例を示す図である。

【図4】 同装置におけるインクジェットヘッドの第1の構成例とその駆動例を示す図である。

【図5】 同装置におけるインクジェットヘッドの他のヘッドセグメントの配置例を示す図である。

【図6】 同装置におけるインクジェットヘッドでのモノクローム印刷時の駆動例を示す図である。

【図7】 同装置におけるインクジェットヘッドの他の構成例とその駆動例を示す図である。

【図8】 同装置におけるインクジェットヘッドの更に他の構成例を示す図である。

【図9A】 従来のインクジェットプリンタでインターリーブ印刷をする場合の論理モデルを表した図である。

【図9B】 同インターリーブ印刷をする場合の論理モデルを表した図である。

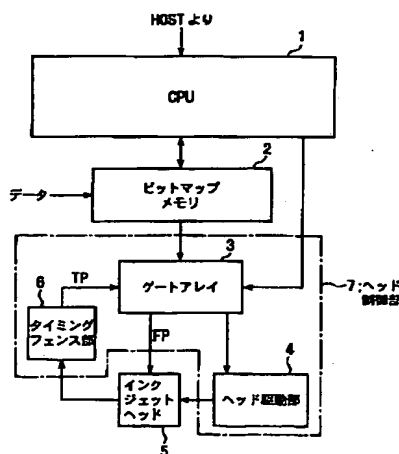
【図9C】 同インターリーブ印刷をする場合の論理モデルを表した図である。

【図10】 同論理モデルにおけるドットゲインを詳しく説明するための図である。

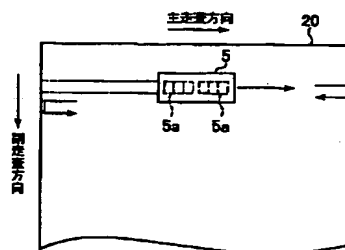
【符号の説明】

1…CPU、2…ビットマップメモリ、3…ゲートアレイ、4…ヘッド駆動部、5…インクジェットヘッド、6…タイミングフェンス部、7…ヘッド制御部、100…印刷ヘッド。

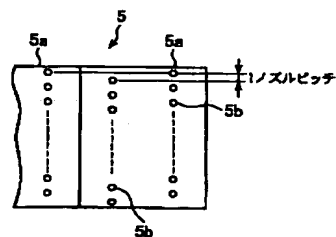
【図1】



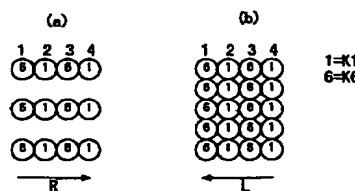
【図2】



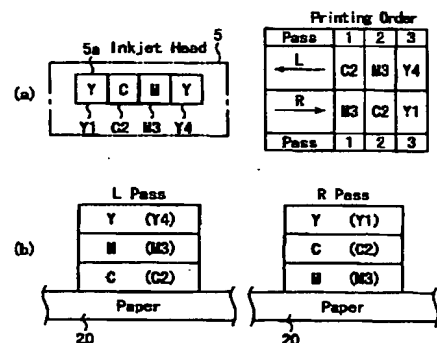
【図3】



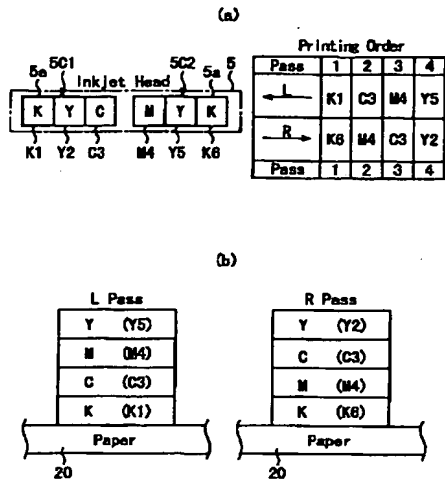
【図6】



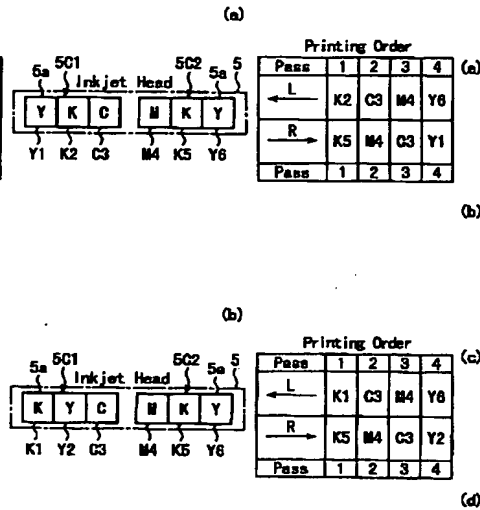
【図7】



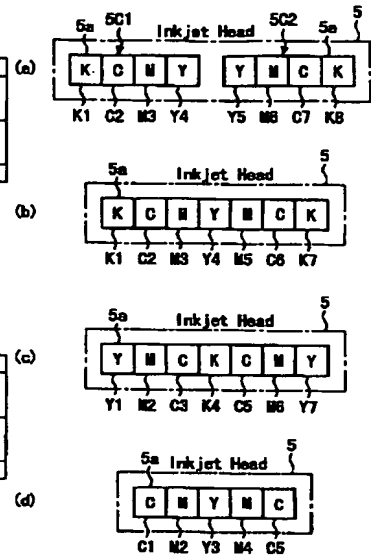
【図4】



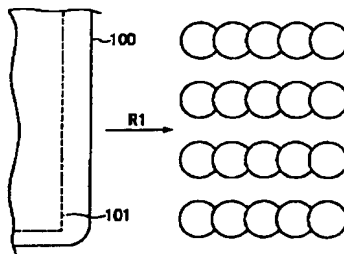
【図5】



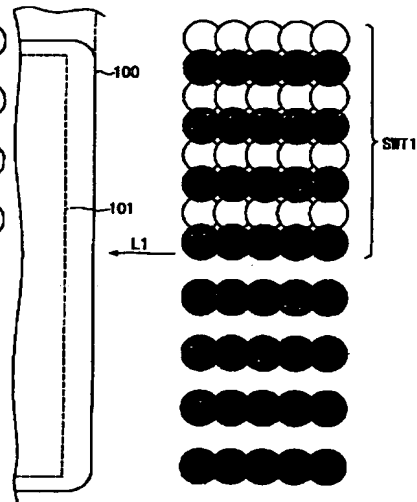
【図8】



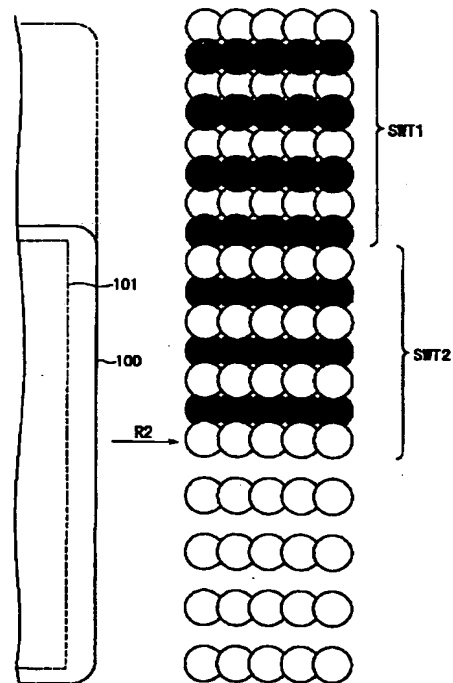
【図9A】



【図9B】



【図9C】



【図10】

